



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11970 (13) U
(51) МПК (2006)
B60L 3/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПРИСКОРЮВАЧА ТРАМВАЯ

1

2

(21) u200507039

(22) 15.07.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Мокін Борис Іванович, Розводюк Михайло Петрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для технічної діагностики прискорювача трамвая, який складається з комутатора, першого, другого та третього індикаторів відповідно, сенсора кута повороту ізолюючого ролика, нормуючого перетворювача, першого, другого і третього логічних елементів I, компаратора, ста одного сенсора потенціалів на контактних пальцях, першого, другого і третього функціональних блоків, цифро-аналогового перетворювача, підсилювача сигналу, логічного елемента II, мультиплексора, першого, другого і третього регістрів, цифрового компаратора з інверсним виходом, першого і другого генераторів імпульсів, лічильника імпульсів, дешифратора, дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактах, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента I, вихід якого підключений до першого входу компаратора, вихід якого підключений до входу першого індикатора, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блока, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключений до першого входу другого логічного елемента I, вихід якого підключений до другого входу компаратора, вихід аналогового комутатора підключений до входу підсилювача сигналу, вихід якого підключений до входу логічного елемента II, вихід якого підключений до входу мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини

першого регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого регістра і до вхідної цифрової шини другого функціонального блока, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифро-цифрового компаратора, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого і третього регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого і третього індикаторів відповідно, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента I, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора і мультиплексора, вихід другого генератора імпульсів підключений до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента I і до другого входу другого логічного елемента I, другий вихід дешифратора підключений до другого входу третього логічного елемента I, третій вихід дешифратора підключений до керуючих входів першого регістра і третього функціонального блока, виходи першого - дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактах підключені відповідно до першого - дванадцяти входу третього функціонального блока, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до вхідної цифрової шини третього регістра, який **відрізняється** тим, що в нього введені сенсор рівня задавальної напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика, четвертий функціональний блок та четвертий логічний елемент I, причому вихід сенсора рівня задавальної напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика підключений до входу четвертого функціонального блока, вихід якого підключено до першого входу четвертого логічного елемента I, вихід якого підключено до третього входу компаратора, а до другого входу четвертого логічного елемента I підключено перший вихід дешифратора.

(19) UA (11) 11970 (13) U

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використана для діагностування прискорювача типу ОА22 трамвая КТ-4СУ.

Відомий пристрій для автоматичного діагностування електрообладнання локомотива [А. С. СРСР №1364503 А1, М. Кл.⁴ В60L3/12, бюл. №1, 1988], який містить блок вимірювання напруги, вхід якого через комутатор зв'язаний з контрольними точками електрообладнання, а вихід підключений до входу блока узгодження, з'єднаного виходом з виходу блока формування керуючого сигналу, до виходів якого підключені керуючий вхід комутатора і входи блоку реєстрації діагностичної інформації, блок індикації і формувач контрольованих електричних кіл, вихід якого зв'язаний з контрольованими точками електрообладнання.

Недоліком даного пристрою є вузькі його функціональні можливості, внаслідок чого він не дозволяє діагностувати прискорювач трамвая.

За прототип обрано пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая [Патент №71264 А (Україна), М.Кл.⁷ В60L3/12, бюл. №11, 2004], який містить сенсор кута повороту ізолюючого ролика, вихід якого підключений до входу нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента І, вихід якого підключений до першого входу компаратора, вихід якого підключений до входу першого індикатора, сто один сенсори потенціалів на контактних пальцях, виходи яких підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключений до першого входу другого логічного елемента І, вихід якого підключений до другого входу компаратора, вихід аналогового комутатора підключений до входу підсилювача сигналу, вихід якого підключений до входу логічного елемента ІІ, вихід якого підключений до входу мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого регістра і до вхідної цифрової шини другого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора з інверсним виходом, який підключений до керуючого входу другого і третього регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого і третього індикаторів відповідно, перший генератор імпульсів, вихід якого підключений до першого входу третього логічного елемента І, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора і мультиплексора, другий генератор імпульсів, вихід якого підключений до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І і до другого входу другого логічного елемента І, другий вихід дешифратора підключений до другого входу третього логічного елемента І, третій вихід дешифратора підключений до керуючих входів першого регістра і третього функціонального блоку, дванадцять сенсорів потенціалів

на блок-контактах, виходи яких підключені відповідно до першого - дванадцятого входу третього функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до вхідної цифрової шини третього регістра.

Недоліком даного пристрою є те, що він не здатний контролювати відпрацювання заданого вхідного сигналу електричним двигуном управління прискорювача у відповідний вихідний сигнал переміщення ізолюючого ролика, що впливає на комутацію контактних пальців та блок-контактів.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою для технічної діагностики прискорювача трамвая, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається підвищення точності роботи пристрою, а як наслідок, є можливість більш об'єктивної оцінки технічний стан прискорювача трамвая та правильність відпрацювання задаючого сигналу електродвигуном управління прискорювача.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для технічної діагностики прискорювача трамвая, який складається з комутатора, першого, другого та третього індикаторів відповідно, сенсора кута повороту ізолюючого ролика, нормуючого перетворювача, першого, другого і третього логічних елементів І, компаратора, сто одного сенсорів потенціалів на контактних пальцях, першого, другого і третього функціональних блоків, цифро-аналогового перетворювача, підсилювача сигналу, логічного елемента ІІ, мультиплексора, першого, другого і третього регістрів, цифрового компаратора з інверсним виходом, першого і другого генераторів імпульсів, лічильника імпульсів, дешифратора, дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактах, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента І, вихід якого підключений до першого входу компаратора, вихід якого підключений до входу першого індикатора, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого регістра і до вхідної цифрової шини другого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого і третього регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого і третього індикаторів відповідно, вихід першого генерато-

ра імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента І, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора і мультиплектора, вихід другого генератора імпульсів підключений до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І і до другого входу другого логічного елемента І, другий вихід дешифратора підключений до другого входу третього логічного елемента І, третій вихід дешифратора підключений до керуючих входів першого регістра і третього функціонального блоку, виходи першого - дванадцятого сенсорів потенціалів на блок-контактах підключені відповідно до першого - дванадцятого входу третього функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до вхідної цифрової шини третього регістра, введено сенсор рівня задаючої напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика, четвертий функціональний блок та четвертий логічний елемент І, причому вихід сенсора рівня задаючої напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика підключений до входу четвертого функціонального блоку, вихід якого підключено до першого входу четвертого логічного елемента І, вихід якого підключено до третього входу компаратора, а до другого входу четвертого логічного елемента І підключено перший вихід дешифратора.

Пристрій для технічної діагностики прискорювача трамвая пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - сенсор кута повороту ізолюючого ролика; 2 - нормуючий перетворювач; 3, 10, 21, 32 - відповідно перший, другий, третій і четвертий логічні елементи І; 4 - компаратор; 5, 19, 26 - відповідно перший, другий і третій індикатори; 6, 7 - відповідно перший і сто перший сенсори потенціалів на контактних пальцях; 8, 16, 29, 31 - відповідно перший, другий, третій і четвертий функціональні блоки; 9 - цифро-аналоговий перетворювач; 11 - комутатор; 12 - підсилювач сигналу; 13 - логічний елемент НІ; 14 - мультиплектор; 15, 18, 25 - відповідно перший, другий і третій регістри; 17 - цифровий компаратор з інверсним виходом; 20, 22 - відповідно перший і другий генератори імпульсів; 23 - лічильник імпульсів; 24 - дешифратор; 27, 28 - відповідно перший і дванадцятий сенсори потенціалів на блок-контактах, 30 - сенсор рівня задаючої напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика 1 підключений до входу нормуючого перетворювача НП 2, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента І 3, вихід якого підключений до першого входу компаратора 4, вихід якого підключений до входу першого індикатора Іп1 5, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях 6-7 підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора SW 11 та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блоку ФБ1 8, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної ци-

фрової шини цифро-аналогового перетворювача 9, вихід якого підключений до першого входу другого логічного елемента 110, вихід якого підключений до другого входу компаратора 4, вихід комутатора SW 11 підключений до входу підсилювача сигналу ПС 12, вихід якого підключений до входу логічного елемента НІ, вихід якого підключений до входу мультиплектора MS 14, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого регістра RG1 15, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого регістра RG2 18 і до вхідної цифрової шини другого функціонального блоку ФБ2 16, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 17, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого RG2 18 і третього RG3 25 регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого Іп2 19 і третього Іп3 26 індикаторів відповідно, вихід першого генератора імпульсів G1 20 підключений до першого входу третього логічного елемента І 21, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора SW 11 і мультиплектора MS 14, вихід другого генератора імпульсів G2 22 підключений до входу лічильника імпульсів СТ2 23, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора DC 24, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І 3, до другого входу другого логічного елемента І 10 і до другого входу четвертого логічного елемента І, другий вихід дешифратора DC 24 підключений до другого входу третього логічного елемента І 21, третій вихід дешифратора DC 24 підключений до керуючих входів першого регістра RG1 15 і третього функціонального блоку ФБ3 29, виходи першого - дванадцятого сенсорів потенціалів на блок-контактах 27-28 підключені відповідно до першого - дванадцятого входу третього функціонального блоку ФБ3 29, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 17 і до вхідної цифрової шини третього регістра RG3, вихід сенсора рівня задаючої напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика 30 підключений до входу четвертого функціонального блоку ФБ4 31, вихід якого підключено до першого входу четвертого логічного елемента І 32, вихід якого підключено до третього входу компаратора 4.

Пристрій працює наступним чином.

При ввімкненні пристрою починає працювати перший генератор імпульсів G2 22, який за допомогою лічильника імпульсів СТ2 23 і дешифратора DC 24 формує тактові сигнали. Також зчитується сигнал з сенсора 1 кута повороту ізолюючого ролика і на виході нормуючого перетворювача НП 2 з'являється сигнал, який відповідає заданому куту повороту. Одночасно із попередньою операцією відбувається зчитування сигналу із сенсора рівня задаючої напруги електродвигуна управління переміщенням ізолюючого ролика 30 і на виході четвертого функціонального блоку ФБ4 31 формується сигнал, що відповідає заданому куту переміщення вала електродвигуна, а відповідно й ізолюючого ролика. В цей же момент часу зчитуються сигнали і з сенсорів потенціалу на контактних пальцях 6, 7 (на схемі показано лише два сен-

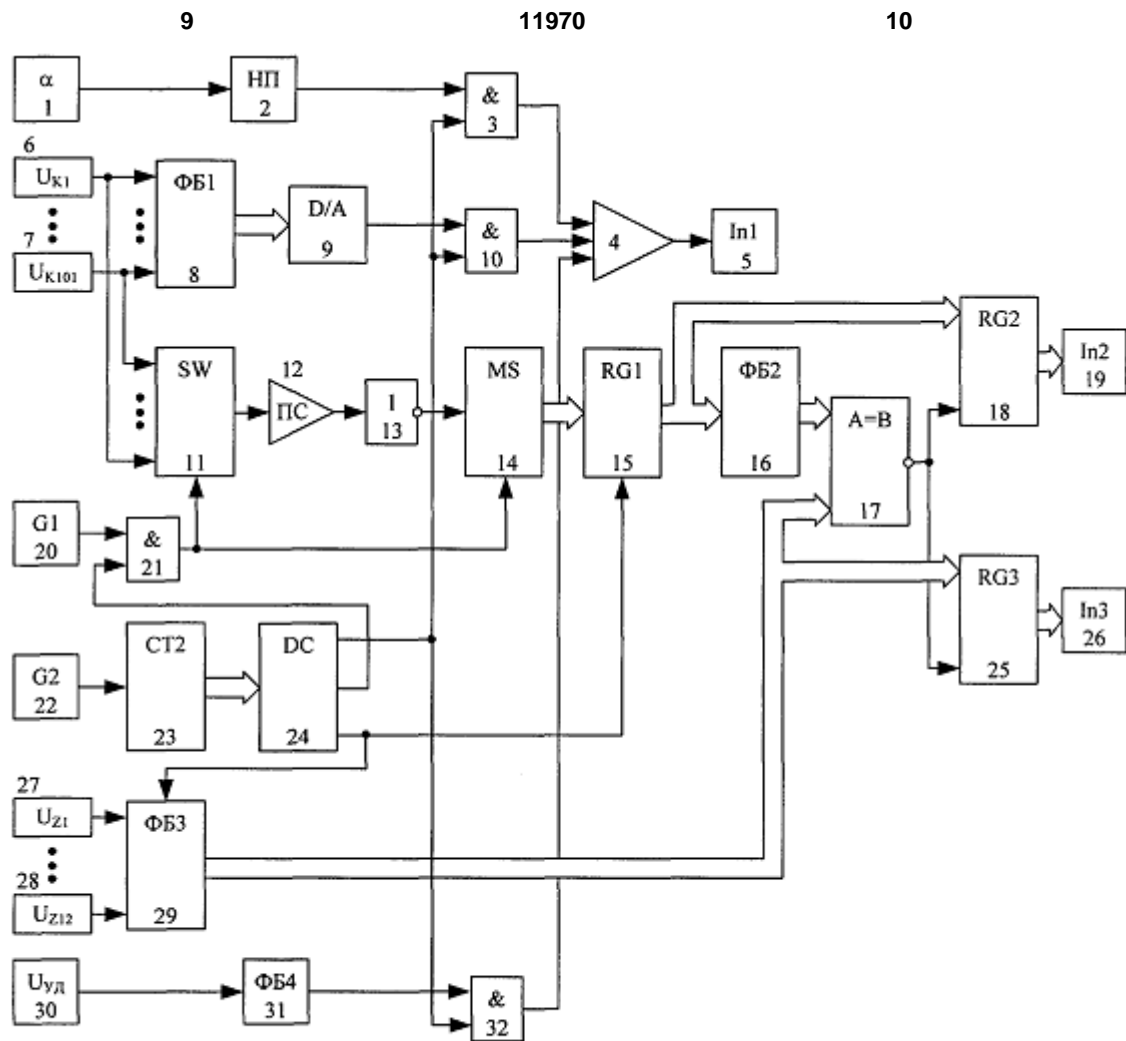
сори, а в реальності їх 101) і подаються на перший функціональний блок ФБ1 8, на виході якого формується цифровий код, який характеризує стан (замкнений/розімкнений) контактних пальців. Якщо замкнений лише один контактний палець, то на виході першого функціонального блока ФБ1 8 з'являється сигнал, який характеризує деякий кут φ , що відповідає замкненому контактному пальцю. При появі першого тактового сигналу з першого виходу дешифратора DC 24 відкриваються перший логічний елементи I 3, другий логічний елемент I 10 та четвертий логічний елемент I 32 і сигнал з виходу нормуючого перетворювача НП 2 (відповідає куту α), ЦАП 9 (відповідає куту φ) та четвертого функціонального перетворювача ФБ4 31 (відповідає куту β), проходячи перший, другий та четвертий логічні елементи I 3, I 10 й I 32 відповідно надходять на вхід компаратора 4. Якщо вхідні сигнали компаратора 4 однакові за рівнем аналогового сигналу (тобто сигнали, що відповідають кутам α , φ та β рівні), то на його виході формується сигнал логічного нуля і на перший індикатор In1 5 сигнал не подається. В іншому випадку перший індикатор In1 5 сигналізує про те, що необхідний контактний палець розімкнений, або замкнені два чи більше контактних пальці, або електродвигун неправильно відпрацьовує сигнал задання.

На другому такті відкривається другий логічний елемент I 21 і сигнали з першого генератора імпульсів G1 20 по черзі перемикають кожен вхід комутатора SW 11 на його вихід. Також одночасно з цим ті ж сигнали по черзі перемикають вхід мультимплектора MS 14 на кожен з його виходів і посилюють сигнал дозволу на запис в перший регістр RG1 15. За час існування імпульсу з першого генератора імпульсів GN1 20 аналоговий сигнал з виходу комутатора SW 11 через підсилювач сигналу ПС 12 і елемент HI 13 перетворюються в логічний сигнал 0 або 1, який через мультимплексор MS 14 подається на відповідний вхід першого регістра RG1 15. При зникненні імпульсу з першого

генератора імпульсів G1 20 виконується запис логічної одиниці у відповідну комірку першого регістра RG1 15. Цикл запису в перший регістр RG1 15 складає 101 імпульс. Наприкінці циклу запису в першому регістрі RG1 15 міститься цифровий код, який відповідає замкненому (логічна 1) та розімкненому (логічний 0) стану всіх контактних пальців. Цикл припиняється при зникненні другого тактового сигналу з дешифратора DC 24.

На третьому такті сигнали з сенсорів потенціалів на блок-контактах 27, 28 (на схемі показано лише два сенсори, а в реальності їх 12) поступають на третій функціональний блок ФБ3 29, на виході якого формується цифровий код, що відповідає реальним станам кожного з блок-контактів, і записується в третій регістр RG3 25 та подається на один з входів цифрового компаратора 17. В цей же момент часу з першого регістра RG1 15 інформація записується в другий регістр RG2 18 і передається на другий функціональний блок ФБ2 16. В цьому блоці записана інформація у вигляді матриці про стани блок-контактів. На виході другого функціонального блока ФБ2 16 формується цифровий код про стани блок-контактів згідно вхідного сигналу, що відповідає замкненому контактному пальцю. В компараторі 17 відбувається порівняння вхідних цифрових кодів. Якщо цифрові коди ідентичні, то на виході цифрового компаратора 17 формується сигнал логічного нуля. За таких умов на входах другого In2 19 і третього In3 26 індикаторів сигнал не змінюється. В іншому випадку на виході цифрового компаратора 17 з'являється сигнал логічної 1. Відповідно другий In2 19 і третій In3 26 індикатори змінюють свій стан і вказують на замикання більше ніж одного контактного пальця та невідповідність замикання блок-контактів робочій діаграмі відповідно.

Співвідношення частот першого G1 20 і другого G2 22 генераторів імпульсів визначається як $f_1/f_2=101$.



Фіг.